

УДК 629.7.063.6(07)

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАЛИВА ТОПЛИВОЗАПРАВЩИКОВ**

**Ботин Г.В.**

**научный руководитель канд. техн. наук Кайзер Ю.Ф.**

**ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»**

***Институт нефти и газа, г. Красноярск***

Топливозаправщик - это самоходный или прицепной агрегат для транспортировки жидкого топлива и заправки двигателей летательных аппаратов. В некоторых случаях последние используют для заправки топливом танков и других военных самоходных машин, а также в районах, где нет топливозаправочных станций и топливоораздаточных колонок.

В настоящее время все без исключения топливозаправщики (ТЗ) оснащены устройствами, предназначенными для ограничения уровня топлива при наполнении цистерны. Зарубежные ТЗ оснащены электронными системами ограничения уровня топлива, в отечественных же, преимущественно, используются механические автоматы наполнения, представляющие собой всплывающий при наполнении цистерны поплавков, который системой тяг связан с клапаном, перекрывающим трубопровод, по которому в цистерну поступает нефтепродукт от пункта налива. При закрытии клапана передается сигнал на контрольно-измерительные приборы, при этом оператор, получив сигнал, выключает насос [1]. Закрытие клапана происходит практически мгновенно, насос же в это время продолжает подавать топливо с неизменной производительностью, вплоть до отключения. При этом происходит увеличение давления в напорной магистрали, что приводит к гидравлическому удару [2].

В системе пункта налива применяются специальные демпфирующие устройства для снижения энергии гидравлического удара – гидроамортизаторы, но тем не менее, все элементы конструкции пункта налива испытывают повышенные нагрузки, снижающие их эксплуатационный ресурс. Наиболее нагруженным и недолговечным элементом является напорный рукав, соединяющий пункт выдачи топлива с топливозаправщиком. С целью увеличения срока службы всей системы пункта налива, необходимо минимизировать силу гидроудара, либо полностью устранить это явление.

Если автоматически отключить насос пункта налива при наполнении цистерны до требуемого уровня до закрытия клапана, то гидравлического удара просто не произойдет.

Осуществление данного технического решения сводится к установке на отечественный топливозаправщик датчика уровня наполнения, связанного с электронным блоком, который в автоматическом режиме останавливает работу насоса пункта налива. В качестве объекта модернизации взят топливозаправщик ТЗ-22 [1], оснащенный механическим автоматом наполнения, который разработан в 1963 году, но до сих пор широко используется для заправки военной техники, в малых аэропортах, а также в крупных в качестве резервного средства заправки.

Датчики уровня наполнения в настоящее время выпускает несколько предприятий: ЗАО «Альбатрос», ОАО «Промприбор» и др. Наиболее подходящими для применения в системе автоматического контроля налива ТЗ являются датчики последней компании, которые представлены ниже [3].

Датчики уровня термисторные ДУ-Т предназначены для определения раздела воздух-жидкость в резервуарах с жидкостями, в том числе агрессивными, и являются наиболее простым решением проблемы контроля предельного уровня жидкостей-

диэлектриков. Принцип работы датчика основан на измерении теплопроводности окружающей среды. Температура разогрева термистора не превышает 15 °С от температуры окружающей среды, что обеспечивает долгий срок службы чувствительного элемента.

Датчик уровня ультразвуковой ДУ-У предназначен для непрерывного измерения уровня жидкости (нефть, тёмные и светлые нефтепродукты, растворители, водные растворы и др.) в резервуарах, а также в открытых каналах. Принцип работы - измерение временного интервала между моментом передачи излучаемого и приемом отраженного ультразвукового сигнала. Датчики ДУ-У – это недорогое и надёжное решение для непрерывного измерения уровня. Они просты в установке и обслуживании, не имеют частей контактирующих с контролируемой средой и движущихся элементов.

Датчики уровня оптические ДУ-О предназначены для определения раздела воздух-жидкость в резервуарах со светлыми нефтепродуктами и агрессивными жидкостями. Принцип работы датчика основан на измерении разницы оптической плотности жидкости и воздуха. Таким образом, датчик пригоден для использования с жидкостями, имеющими оптическую плотность, отличную от воздуха, например в качестве сигнализаторов наличия топлива, датчиков предельного уровня воды в емкостях и каналах, независимо от степени ее загрязненности.

Рассмотренные датчики соответствуют требованиям стандартов взрывозащиты и пригодны для использования в системах защиты от переполнения, с установкой непосредственно во взрывоопасных зонах.

Установка датчика производится в верхнюю часть цистерны. Для этой цели рационально использовать откидной люк, который легко демонтируется. В таком случае не потребуется выпаривание цистерны с целью очистки от паров топлива, которые в смеси с кислородом воздуха образуют взрывоопасную среду и, при проведении монтажных работ, может произойти взрыв.

Так как выбрана схема установки датчика в крышке люка, которую периодически требуется открывать, то необходимо использовать датчик с минимальными габаритными размерами, чтобы не создавать неудобства при пользовании люком. Таким прибором является датчик уровня ультразвуковой ДУ-У.

Датчик, установленный в крышку люка, необходимо будет отрегулировать на срабатывание при наливе ТЗ до полного объема, путем соответствующей настройки программного обеспечения системы управления пунктом налива. Также необходим соединительный кабель, осуществляющий подключение датчика к электронному блоку управления насосной станцией. Принципиальная схема системы автоматического контроля налива представлена на рисунке.

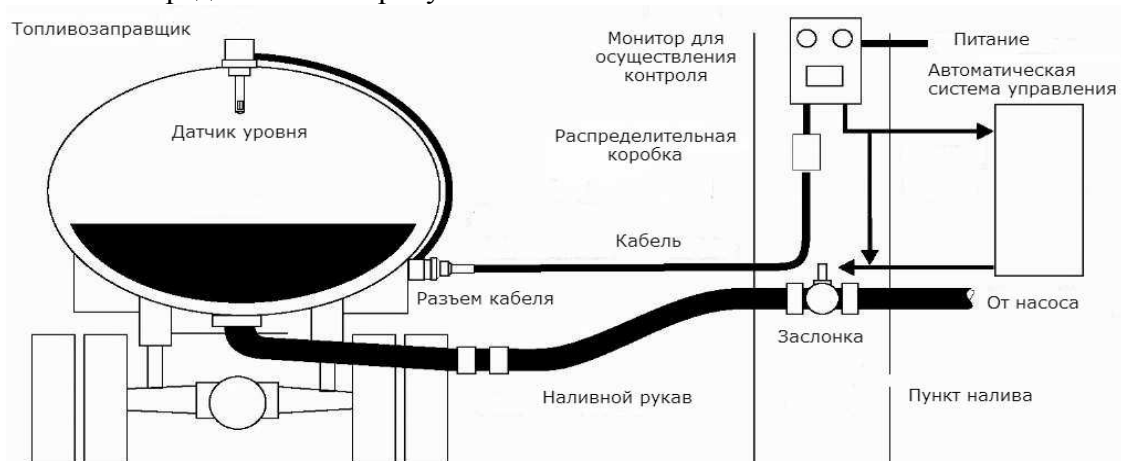


Рисунок - Система автоматического контроля налива

Таким образом, разработанная система автоматического контроля налива позволяет исключить явление гидроудара путем отключения насоса, при этом возрастает как ресурс всей системы в целом, так и отдельно взятых элементов конструкции. Кроме того, данная система дает дополнительную защиту от перелива топлива сверх допустимой нормы, тем самым повышая производственную безопасность при проведения операций, связанных с наливом топлива.

#### **Список источников**

1. Авиационная наземная техника / В.Е. Канарчук, Г.Н. Гелетуха, В.В. Запорожец и др.; Под ред. В.Е. Канарчука. - М.: "Транспорт", 1989. - С. 92-97.
2. Жуковский Н. Е. О гидравлическом ударе в водопроводных трубах, М. — Л., 1949.
3. Датчики: [Электронный ресурс] //ОАО "Промприбор". URL: [http://www.avto.prompribor.ru/avto\\_datch.htm](http://www.avto.prompribor.ru/avto_datch.htm) (Дата обращения: 22.04.2014).